

Abstract of JP62-53033B

PURPOSE:To prepare an electrically conductive paint having excellent migration resistance as well as electrical conductivity, and useful as the conductor of a printed circuit for electronic part, etc. at a low cost, by using powder of a specific Ag-Zn-Cu alloy as electrically conductive powder in combination with a resin and a solvent.

CONSTITUTION:Powder of an alloy composed of 10-70wt% Ag, 1-20wt% Zn and the remaining part of Cu is used as electrically conductive powder. The powder is preferably immersed in an organic solvent solution of 1,2,3-benzotriazole, and dried after separating the solution. The electrically conductive powder is kneaded together with a thermosetting resin and a solvent to obtain the objective paint.

for JP62-53033

**ELECTRICALLY CONDUCTIVE PAINT**

**Patent number:** JP58101167  
**Publication date:** 1983-06-16  
**Inventor:** OGAWA YASUHIRO; SHINODA SANKICHI;  
TAKESHIMA AKIYOSHI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** (IPC1-7): C09D5/24  
- **european:**  
**Application number:** JP19810199215 19811210  
**Priority number(s):** JP19810199215 19811210

[Report a class error here](#)**Abstract of JP58101167**

**PURPOSE:** To prepare an electrically conductive paint having excellent migration resistance as well as electrical conductivity, and useful as the conductor of a printed circuit for electronic part, etc. at a low cost, by using powder of a specific Ag-Zn-Cu alloy as electrically conductive powder in combination with a resin and a solvent. **CONSTITUTION:** Powder of an alloy composed of 10-70wt% Ag, 1-20wt% Zn and the remaining part of Cu is used as electrically conductive powder. The powder is preferably immersed in an organic solvent solution of 1,2,3-benzotriazole, and dried after separating the solution. The electrically conductive powder is kneaded together with a thermosetting resin and a solvent to obtain the objective paint.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭62-53033

⑬ Int. Cl.

C 09 D 5/24  
H 01 B 1/16

識別記号

P Q W

庁内整理番号

6845-4J  
8222-5E

⑭公告 昭和62年(1987)11月9日

発明の数 1 (全3頁)

⑮発明の名称 導電性ペイント

⑯特 願 昭56-199215

⑰公 開 昭58-101167

⑱出 願 昭56(1981)12月10日

⑲昭58(1983)6月16日

⑳発 明 者 小 川 泰 弘 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
㉑発 明 者 信 太 三 吉 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
㉒発 明 者 竹 島 明 美 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
㉓出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地  
㉔代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名  
審 査 官 永 坂 友 康

1

## ㉕特許請求の範囲

1 導電粉、樹脂、および溶剤からなり、前記導電粉が、少なくともAg10~70重量%とZn1~20重量%を含有し、残部がCuの組成よりなる合金粉であることを特徴とする導電性ペイント。

2 合金粉が、1, 2, 3-ベンゾトリアゾールを有機溶媒に溶かした溶液に浸漬後、前記溶液を分離し、乾燥させたものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の導電性ペイント。

## 発明の詳細な説明

本発明は導電性ペイントに関し、安価で導電性にすぐれ、しかも耐マイグレーション性にすぐれた導電性ペイントの提供を目的とするものである。

従来、この種の導電性ペイントには、導電粉として、Au, Ag, Pdなどの貴金属粉が用いられてきた。一般的には、導電粉にAgを用い、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂などの熱硬化型樹脂と、エチルカルビトールのような溶剤と共に混練したAgペイントを、フェノール樹脂基板などにスクリーン印刷等の方法で塗布した後、加熱硬化し、可変抵抗器などの電極、あるいは電子回路用の印刷配線導体として使用されてきた。

しかし、近年、電子機器の小型化や薄型化に伴い、電子部品の小型化が強く要望される傾向にあり、このような状況下では、Agペイントの使

2

用が、Agペイント硬化膜中のAgが大気中の湿気と直流電界との相互作用により、Agペイント電極相互間を移行する現象、いわゆるマイグレーションを起こし、その結果、回路の短絡を起こし、しばしばトラブルの大きな要因となつている。

このようなAgペイントの欠点を補うために、Ag-Pd粉を用いた導電性ペイントが市販されているが、まだ完全とはいえない。またAg-Pd粉を用いた導電性ペイントは、Pdの価格がAgの価格に較べて極めて高く、さらに、貴金属類、特にAgの価格高騰が激しい近年の情勢では、経済性の点で極めて不利である。

以上のような理由から、耐マイグレーション性の良い安価な導電性ペイントの出現が望まれている。

本発明はこのような点に鑑みて成されたものであり、発明者らは、卑金属を主成分とする合金粉を調査検討した結果、Ag-Zn-Cu合金粉を導電粉とした導電性ペイントが、耐マイグレーション性にすぐれ、しかも導電性をかなりのレベルで満足することを見い出した。

次に、本発明の構成を詳述する。

本発明にかかる導電性ペイントは、その導電粉が少なくともAg10~70重量%とZn1~20重量%を含有し、残部がCuという組成のAg-Zn-Cu合金粉であることを特徴とする導電性ペイントである。

3

この種の樹脂硬化型の導電性ペイントの導電粉において望まれる条件は、

- a 導電性があること、
  - b 加熱硬化時における耐熱酸化性があること、
- があげられる。

合金粉の一成分であるCuは、導電性にすぐれた金属であるが、耐熱酸化性、耐食性は良いとはいえない。したがって、ペイント硬化処理における加熱によつてしばしばCu粉の表面に多量の酸化スケールが発生し、ペイント硬化膜の十分な導電性が得られない。このようなCu粉の欠点は、合金元素としてAgを添加することにより改善される。しかしながら、耐マイグレーション性の面からみた場合、Cuがマイグレーションを起こしにくいということから、Ag-Cu合金粉はAg粉に較べると改善される傾向にあるが、十分な耐マイグレーション性は得られない。このようなAg-Cu合金粉の難点は、さらにZnを合金元素として添加することにより大幅に改良される。合金化が何故にこのような耐マイグレーション性の改良をもたらすかは明確ではないが、Zn自身がマイグレーションを起こしにくいということと、ZnがAgに較べて極めて卑な金属であるということが、Ag-Zn-Cu合金粉が導電性ペイントとして使用された場合のすぐれた耐マイグレーション性をひき出しているものと推察される。また、合金元素としてのZnの添加は、Ag-Cu合金粉の耐熱酸化性をも改善する傾向にある。これは、導電性の面からはZn酸化物の半導体的性質に起因しているものと推察される。さらに、Zn自身の耐環境性によつても、その添加により、耐食性の効果を呈するものと考えられる。しかしながら、Znの添加量が適量を越えると合金粉自体の導電性が降下するため、望ましい特性は得られない。

Ag-Zn-Cu合金粉が、導電性ペイントの導電粉として、上述の長所を見出し得る合金組成は、Ag10~70重量%、Zn1, 20重量%、残部Cuである。Ag量の下限は合金粉の耐熱酸化性から、上限は経済性からそれぞれ制約される量である。また、Zn量の下限はその添加効果を見出し得る最少量、上限は合金粉の導電性の面から制約される量である。

以上のように、Ag-Zn-Cu合金粉を用いた導電性ペイントは、導電性、耐マイグレーション性

4

の面で実用上十分な性能を見出し得るものである。しかしながら、一般的にCuおよびCu系合金の耐食性は過度の腐食環境においては必ずしも良好ではないように、本発明における合金粉においても、そのような雰囲気中に放置された場合、耐食性は必ずしも満足できるものではない。しかし、このような欠点は、合金粉に、1, 2, 3-ベンゾトリアゾールをアセトンなどの有機溶剤に溶かした溶液に浸漬した後、溶液を分離して乾燥させるという処理（以下、ベンゾトリアゾール処理と呼ぶ）により解決される。推察するに、上記のベンゾトリアゾール処理によつて合金粉表面に薄いキレート化合物の皮膜を形成することにより、防食効果を発揮しているものと思われる。

本発明に従えば、Ag-Zn-Cu合金粉、あるいは、ベンゾトリアゾール処理を行なつたAg-Zn-Cu合金粉を、熱硬化型の樹脂と溶剤と共に混練して導電性ペイントとなす。この導電性ペイントは、通常のAgペイントと同様にフェノール樹脂基板等にスクリーン印刷等の方法で塗布した後、大気中で加熱硬化して、電極や導電路として利用される。合金粉の粒径は0.05~10 $\mu$ の範囲、好ましくは0.5~5 $\mu$ 程度が良い。10 $\mu$ 以上になるとスクリーン印刷時の印刷性が悪化し、最終加熱硬化後の面抵抗が大きくなる。

次に、本発明をより具体化するために実施例について詳述する。

本発明に従うAg-Zn-Cu合金粉は、次のようにして作製した。本発明に従う組成に合わせて、Ag, Zn, Cuの各素材を秤量し、全量を1kgとした。これを窒素ガス中で溶解し、さらに、溶湯噴霧法によつて粉体化した。噴霧媒としては窒素ガスを利用し、水中投入冷却した。得られた合金粉の粒径は5~100 $\mu$ 程度のものであるが、これを機械式粉碎機にて再度粉体化し、平均粒径約2 $\mu$ とした。

上記の方法によつて得られた合金粉の一部については、ベンゾトリアゾール処理を行なつた。ベンゾトリアゾール処理は次の手順で行なつた。1, 2, 3-ベンゾトリアゾール10mgをアセトン100ml中に溶解させ、この溶液に合金粉10gを浸漬し十分に分散させた。この後で、合金粉と溶液を分離し、合金粉を乾燥した。

以上の方法によつて得られた合金粉2g、ある

5

いはベンゾトリアゾール処理を行なった合金粉2gを、キシレン樹脂1g、エチルカルビトール0.2gと共にフーバーマラーを用いて混練した。フーバーマラーによる混練は、荷重100ポンド、40回転を4回繰り返して行なった。

上記作製した導電性ペイントをスクリーン印刷法を用いてフェノール樹脂基板上に所定の形状に印刷後、大気中190℃10分間の条件で加熱硬化した。

上記印刷パターンの両端間の抵抗値を測定した結果と、さらに40℃95%RHの恒温恒湿槽に120時間放置した後で測定した結果を次表に示す。表には、参考として市販のAg粉、Cu粉を導電粉とした場合の結果を併せて示す。

導電粉合金組成 (重量%)	ベンゾトリアゾール処理の有無	面抵抗( $\Omega/\square$ )		備考
		加熱硬化後	恒温恒湿槽に放置後	
10Ag-20Zn- 残Cu	無	0.5~5	0.8~7	本発明
	有	0.8~4	0.8~5	〃
50Ag-10Zn- 残Cu	無	0.07~ 0.15	0.1~ 0.2	〃
30Ag-1Zn- 残Cu	無	0.1~ 0.5	0.2~1	〃
	有	0.1~ 0.5	0.1~ 0.7	〃
70Ag-5Zn- 残Cu	無	0.08~ 0.2	0.1~ 0.2	〃
Cu	無	10~50	$\infty$	参考

6

導電粉合金組成 (重量%)	ベンゾトリアゾール処理の有無	面抵抗( $\Omega/\square$ )		備考
		加熱硬化後	恒温恒湿槽に放置後	
	有	25~80	310~ 680	〃
Ag	無	0.005~ 0.05	0.005~ 0.05	〃

また、耐マイグレーション性の試験として、上記作製したペイントを、フェノール樹脂基板上に、間隙0.5mmのパターンにスクリーン印刷し、加熱硬化させた後、間隙部に純水0.2mlを滴下した状態で、間隙間に直流3Vの電圧を印加し、間隙間に流れる電流を測定したところ、電圧印加後2時間経過後の電流値は、いずれも10 $\mu$ A程度であつた。これに対し、Ag粉を導電粉としたペイントについて同様の試験を行なったところ、電圧印加後1分経過時点で間隙部でAgの移行が観察され短絡を起こした。したがって、本発明にかかる導電性ペイントは、従来のAgペイントに較べて、耐マイグレーション性が極めてすぐれていると言える。

上記した説明および表から明らかなように、本発明にかかる導電性ペイントは、従来のAgペイントに比較して、導電性、耐食性の面で多少劣る面があるものの、十分実用に供し得る特性を示すものであり、特に耐マイグレーション性にすぐれており、経済的には従来のAgペイントに較べて極めて安価に作製し得ることから、その工業的価値は大なるものがある。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**